

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56042741
PUBLICATION DATE : 21-04-81

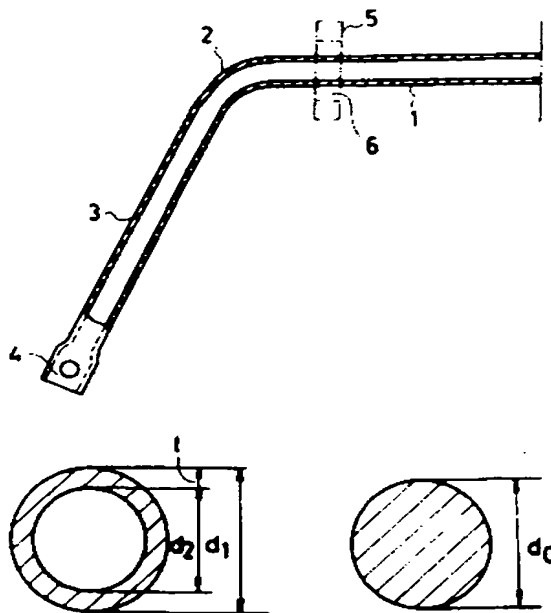
APPLICATION DATE : 18-09-79
APPLICATION NUMBER : 54119734

APPLICANT : NHK SPRING CO LTD;

INVENTOR : SATO TOSHIAKI;

INT.CL. : F16F 15/02 B60G 11/18

TITLE : HOLLOW STABILIZER FOR VEHICLE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide excellent mechanical strength and the optimum low weight generation rate by establishing a specific relation between the inner and outer diameters of the subject stabilizer made of a hollow pipe.

CONSTITUTION: A hollow stabilizer consists of a hollow pipe having a torsion part 1 connected to the body of a car in the middle. On the ends of the torsion part 1 are provided arms 3 which are elongated in one piece construction and connected to the wheel sides through bended portions 2. If d_1 stands for the outside diameter, and d_2 represents the inside diameter of the hollow pipe, the conventional twisted spring constant must be adopted not to decrease the rigidity with the conventional round bar type stabilizer. Therefore, the relation $d_0^4 = d_1^4 - d_2^4$ is obtained by making the deflexion angle of the hollow pipe member equal to that of the round bar member, if the diameter of the round bar member is defined as d_0 . Since 10~40mm are usually adopted for the value of d_0 , the equation $10^4 \leq d_0^4 \leq 40^4$ is applied. $0.16 \leq (d_1 - d_2) / 2d_1 \leq 0.25$ is obtained with further considerations for producing lightweight.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—42741

⑤ Int. Cl.³
F 16 F 15/02
B 60 G 11/18

識別記号
庁内整理番号
6747—3 J
8009—3 D

⑬ 公開 昭和56年(1981)4月21日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ 車輛用中空スタビライザ

横浜市磯子区新磯子町1番地日
本発条株式会社内

⑯ 特 願 昭54—119734

⑰ 発 明 者 佐藤俊明

⑱ 出 願 昭54(1979)9月18日

横浜市磯子区新磯子町1番地日
本発条株式会社内

⑲ 発 明 者 大野明

⑳ 出 願 人 日本発条株式会社

横浜市磯子区新磯子町1番地日
本発条株式会社内

横浜市磯子区新磯子町1番地

㉑ 発 明 者 井上関次

㉒ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

11

明 細 書

1. 発明の名称

車輛用中空スタビライザ

2. 特許請求の範囲

中空パイプからなり、中間部に車体側と連結されるトーション部を有するとともにこのトーション部の両端に彎曲部を介して一体に延長され、車輪側と連結されるアーム部を備えたスタビライザにおいて、上記中空パイプは外径を d_1 、内径を d_2 としたとき、

$$10^\circ \leq \alpha_1 - \alpha_2 \leq 40^\circ$$

$$0.16 \leq \frac{d_1 - d_2}{2d_1} \leq 0.25$$

であることを特徴とする車輛用中空スタビライザ。

3. 発明の詳細な説明

この発明は車輛における旋回時の車体傾きおよび片側車輪の浮き上がりを防止するスタビライザに係り、特にその中空スタビライザに関する。

この種車輛用スタビライザは、通常、中間部

に車体側と連結されるトーション部を有しかつこのトーション部の両端に彎曲部を介して一体に延長され車輪側と連結されるアーム部とを備えており、車輛の旋回走行時にはトーション部の捩り、彎曲部の捩りと曲げおよびアーム部の曲げにもとづくばね作用により、車体の傾きを防止するとともに内側車輪の浮き上がりを抑止して、車体の安定性を保つように供されるものである。

ところが従来におけるスタビライザは、中実棒で形成されるものが大半であり、このものはスタビライザ自身の重量が大であり、車輛に取り付けられた場合には車体重量が増大する不具合がある。

このため近時において、この種スタビライザを中空パイプで構成することが提案されている。ところが、中空パイプを用いたスタビライザは、従来の中実スタビライザに比べて機械的強度、特に疲労強度および剛性の点で劣ることがあり、軽量化を推進するあまり疲労強度の低下を招く

場合があって、最適な軽量化率と最適な疲労強度との関係が十分に把握されずに設計されていることが多かった。

この発明はこのような事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、従来の中実スタビライザに比べて剛性、疲労強度とも遜色のない範囲で軽量化率が最適となる車軸用中空スタビライザを提供しようとするものである。

以下この発明の一実施例を図面にもとづき説明する。

第1図は中空スタビライザの左半分を示し、1はトーション部、2はこのトーション部1の両端に径縮く字状に曲成された彎曲部、3は彎曲部2から一体に延長するアーム部、4は車軸懸架部(図示しない)に連結される連結部である。また5は上記トーション部1にゴムブッシュ6を介して取り付けられて、車体(図示しない)と連結される取付具である。

このような構成の中実スタビライザは、第2図(b)に示される従来の中実スタビライザに対し

3

普通乗用車の場合 $d_0 = 16 \sim 22 \text{ mm}$

大型車輛の場合 $d_0 = 20 \sim 30 \text{ mm}$

超大型車輛の場合 $d_0 = 28 \sim 40 \text{ mm}$

が使用されているので上記(1)式は

$$10^4 \leq d_1^4 - d_2^4 \leq 40^4 \quad \dots\dots (2)$$

で適用されることになる。

また、上記(1)式から

$$d_1^4 = d_0^4 + d_2^4$$

$$d_1 > 0, d_0 > 0, d_2 > 0$$

の条件により

$$d_1 > d_0 \text{ である。}$$

すなわち、中実材から中空材に変更した場合、振りばね定数を同等にすると中空材の外径 d_1 は中実材の外径 d_0 よりも必ず大径になるということであり、このように外径 d_1 が增大すると応力の増大が伴う。つまり、ばね定数が等しいことから、応力は断面係数にのみ依存し、中実材、中空材のそれぞれ断面係数を Z_0 、 Z_1 とし各応力を σ_0 、 σ_1 とすれば、中実材から中空材に変更したときの応力増加率 k は

5

特開昭56-42741(2)

て、剛性の低下を招かないようにするには振りばね定数を同一にする必要がある。中実材10の外径 d_0 、第2図(a)に示される中空パイプの外径を d_1 、内径を d_2 とすれば、振りばね定数を同一にすることはたわみ角が等しくなることであり、

中実材のたわみ角 ϕ は

$$\phi = \frac{32T}{\pi d_0^4 G}$$

中空材のたわみ角 ϕ は

$$\phi = \frac{32}{\pi(d_1^4 - d_2^4)} \cdot \frac{T}{G}$$

(但し T はモーメント、 G は横弾性係数)

であるため、

$$\frac{32T}{\pi d_0^4 G} = \frac{32}{\pi(d_1^4 - d_2^4)} \cdot \frac{T}{G}$$

となり、したがって

$$d_0^4 = d_1^4 - d_2^4 \quad \dots\dots (1)$$

である。

そして中実材からなるスタビライザは従来において、

軽車輛の場合 $d_0 = 10 \sim 18 \text{ mm}$

4

$$k = \sigma_1 / \sigma_0 = \frac{T/Z_1}{T/Z_0} = \frac{Z_1}{Z_0}$$

$$Z_0 = \frac{\pi d_0^3}{16}$$

$$Z_1 = \frac{\pi(d_1^4 - d_2^4)}{16 d_1}$$

であるため

$$k = \frac{\pi d_0^3 / 16}{\pi(d_1^4 - d_2^4) / 16 d_1} = \frac{d_1 \cdot d_0^3}{d_1^4 - d_2^4} \quad \dots\dots (3)$$

となる。

(1)式を(3)式に代入すれば

$$k = \frac{d_1}{d_0} \quad \dots\dots (4)$$

すなわち応力増加率は外径の増加率に一致することになる。

さらに中実材を中空材に変更したことによって得られる軽量化率を S_0 とすれば、軽量化率は断面積の減少化率に等かならず、

$$\frac{\frac{\pi d_0^2}{4} - \frac{\pi(d_1^2 - d_2^2)}{4}}{\frac{\pi d_0^2}{4}} = S_0 \text{ となり、}$$

$$d_1^2 - d_2^2 = (1 - S_0) d_0^2 \quad \dots\dots (5)$$

6

である。

(1)式と(5)式を解けば

$$d_1 = \sqrt{\frac{2-2S_0+S_0^2}{2(1-S_0)}} \cdot d_0 \quad \dots\dots (6)$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{2S-S_0^2}{2(1-S_0)}} \cdot d_0 \quad \dots\dots (7)$$

である。

(4)式と(6)式および(7)式を計算すると第3図のごとき特性図となる。すなわち、軽量化率 S_0 を50%にすると中空パイプの外径 d_1 は中実材の外径 d_0 に対して1.8%大きくする必要があり、この場合の中空比 $d_2/d_1=n$ は0.775である。また軽量化率 S_0 を30%にすると中空パイプの外径 d_1 は中実材の外径 d_0 に対して3.2%大きくする必要があり、この場合の中空比 n は0.585である。なお、外径増加率は応力増加率に等しいため、上記各々の応力増加率は1.8%および3.2%である。

そして中空パイプの肉厚を大とすれば、

$$t = \frac{d_1 - d_2}{2} \quad \dots\dots (8)$$

7

が等しい中実材と疲労寿命について比較実験してみると、第5図のごとき結果が得られた。つまり、第5図においては最大主応力に対する破断繰返し寿命回数を調べたものであり、線Aは中実材、線Bは同一ばね定数で軽量化率20%（肉厚比=0.266）の中空パイプ、線Cは同一ばね定数で軽量化率30%（肉厚比=0.207）の中空パイプ、線Dは同一ばね定数で軽量化率40%（肉厚比=0.157）の中空パイプ、線Eは同一ばね定数で軽量化率50%（肉厚比=0.112）、および線Fは同一ばね定数で軽量化率60%（肉厚比=0.075）の中空パイプの各特性を示す。

この図から判る通り、疲労寿命は軽量化率が增大するに反して、換言すれば肉厚比が小さくなるにつれて低下する傾向にあることが明らかである。

そこで次に、(4)式にもどって検討する。つまり第5図は最大主応力と破断繰返し回数について各軽量化率の中空パイプがどのような傾向

9



特開昭56- 42741(3)

であるから、肉厚比を $1/4$ とすれば

$$1/4 = \frac{d_1 - d_2}{2d_1} = \frac{1}{2}(1-n)$$

であり、肉厚比と軽量化率との関係は第4図の通りである。

第3図および第4図について具体的数値を示すと下表の通りである。

軽量化率%	外径増加率k(%)	中空比 n	肉厚比
10	0.3	0.324	0.338
20	1.2	0.468	0.266
30	3.2	0.585	0.207
40	6.5	0.685	0.157
50	11.8	0.775	0.112
60	20.4	0.851	0.075

この表から明らかな通り、ばね定数を等しくすれば、ある軽量化率を示すとその軽量化率に対する外径増加率、中空比および肉厚比は一義的に定まるということである。

そこで各軽量化率のものについて、ばね定数

8



を示すかについて示したものであるが、中実材に生じる最大主応力 σ_A に対して中空パイプには(4)式で示される割合の最大主応力 σ_k が生じることになり、この σ_k は各軽量化率によって異なってくる。すなわち中実材に対して σ_A の最大主応力が作用する場合、線Bの中空パイプは $\sigma_k=1.012\sigma_A$ の最大主応力が作用するということであり、同様に線Cの中空パイプは $\sigma_k=1.032\sigma_A$ 、線Dの中空パイプは $\sigma_k=1.065\sigma_A$ 、線Eの中空パイプは $\sigma_k=1.118\sigma_A$ 、線Fの中空パイプは $\sigma_k=1.20\sigma_A$ の最大主応力が作用するということである。したがって中実材の場合の最大主応力に対して各中空パイプの場合の最大主応力は外径増加率に対応して修正される必要があり、この修正したものが第5図中、破断Xで示される。

また中実材においては使用する品種および材質によって若干の差異を有するけれども、通常は最大主応力 σ_A が50 kg/cm²を目安として使用されており、したがって σ_A の値は50 kg/cm²と断定できる。また一方、破断繰返し回数は10万回

10



以上を必要とすることが規準とされているので、各パイプについて各最大主応力 $\sigma_1 \sim \sigma_2$ における破断繰返し回数を転記すれば第6図のようになる。つまり第6図は各パイプを肉厚比によって示し、各肉厚比において各最大主応力 $\sigma_1 \sim \sigma_2$ における破断繰返し回数を調べたものである。このことから明かなように、破断繰返し回数が10万回以上となるものは肉厚比 t/d_1 が0.16以上のものである。

なお、軽量化率が20% (= 肉厚比0.25)未満のものはスタビライザの軽量化の目的に合致しないことになるから軽量化率は20%以上、つまり肉厚比は0.25以下にする必要がある。

したがって従来の中実材を用いる場合に比べて中空パイプを使用する際には、ばね定数を一定とする前提から

$$d_0^4 = d_1^4 - d_2^4 \quad \dots\dots (1)$$

を満足し、かつ肉厚比 t/d_1 を0.16~0.25の範囲に規定すれば、中実材に対して軽量となりかつ中実材に対して遜色のない疲労強度を確保でき

(a)(b)は各々中空材と中実材の断面図、第3図は同一ばね定数の条件下における軽量化率と外径増加率および応力増加率との関係を示す特性図、第4図は同一ばね定数の条件下における軽量化率と肉厚比との関係を示す特性図、第5図は最大主応力に対する破断繰返し回数との関係を各中空パイプについて調べた特性図、第6図は肉厚比と破断繰返し回数との関係を示す特性図である。

1...トーション部、2...彎曲部、3...アーム部。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 健 彦



特開昭56-42741(4)

ることになる。

なお d_0 は前述した通り10mm~40mmの範囲で使用されており、普通乗用車の場合は16mm~22mmが多用されている。したがって(1)式は

$$1.0^4 \leq d_1^4 - d_2^4 \leq 4.0^4$$

の範囲で適用されるものである。

また肉厚 t は $\frac{d_1 - d_2}{2}$ であるから $\frac{t}{d_1} = \frac{d_1 - d_2}{2d_1}$ と置き換えることができる。

以上詳述したようにこの発明は、

$$1.0^4 \leq d_1^4 - d_2^4 \leq 4.0^4$$

$$0.16 \leq \frac{d_1 - d_2}{2d_1} \leq 0.25$$

を満足するような中空パイプを使用することを特徴とするスタビライザである。したがってこのものによると、従来の中実材と同一ばね定数でありながら最適な軽量化率を確保でき、かつ疲労強度において従来の中実材に比べて遜色のないスタビライザを提供できることになる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は中空スタビライザの断面図、第2図

図 1

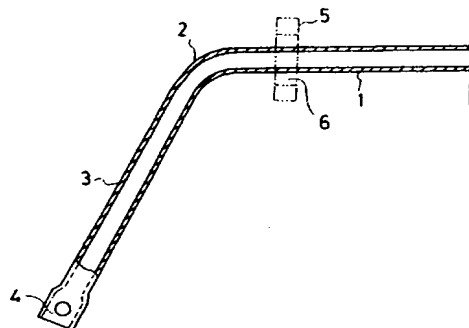
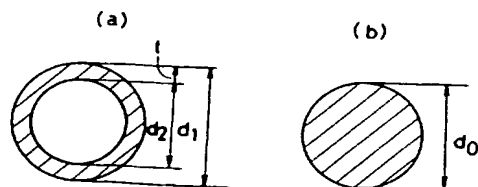
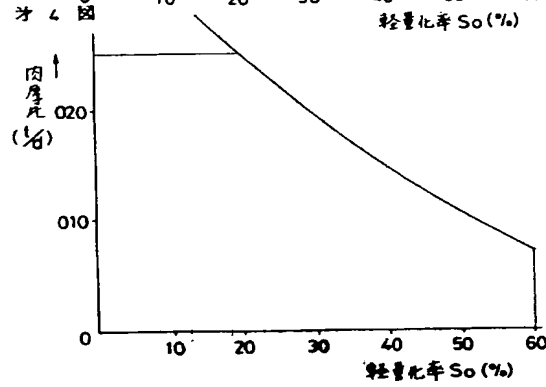
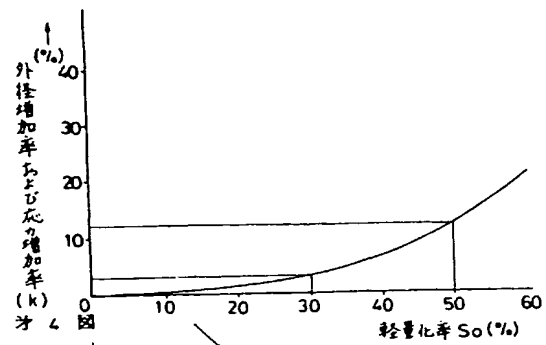


図 2



才 3 図



才 5 図

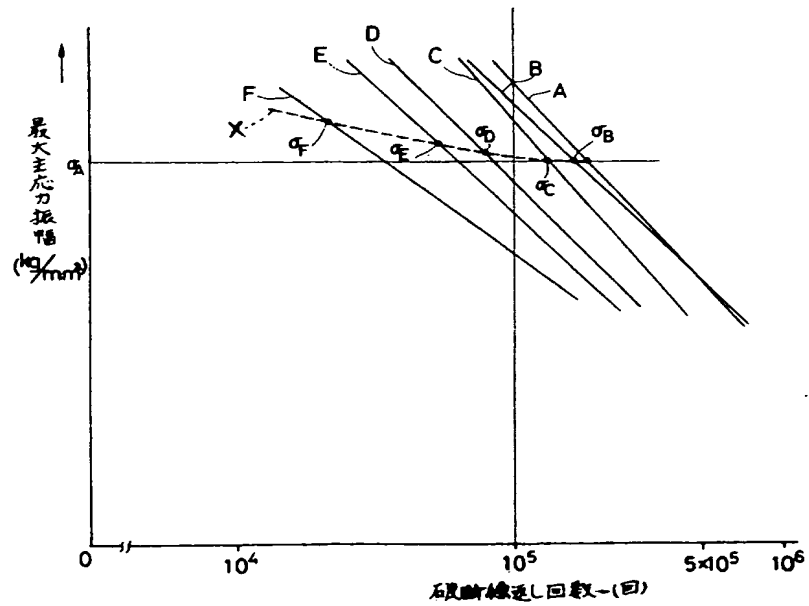
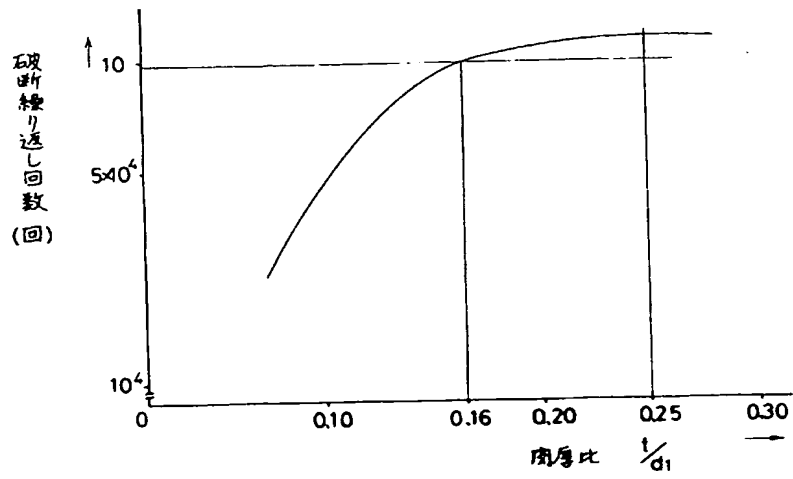


図 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.